

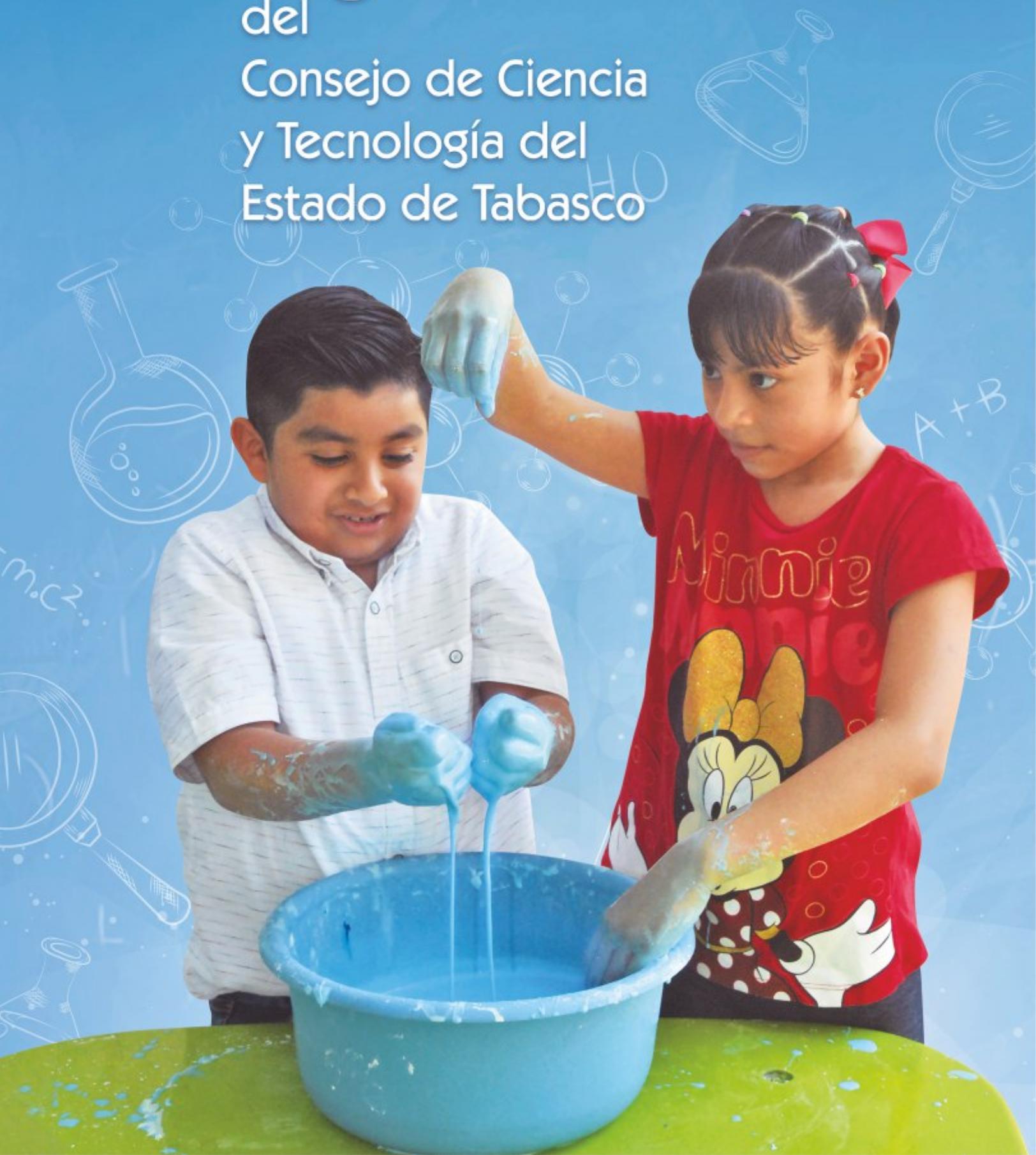
Diálogos

del

Consejo de Ciencia
y Tecnología del
Estado de Tabasco

62

Abril
2021



¿Qué es Diálogos?

“Diálogos” es una publicación cuatrimestral del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco, que responde a la necesidad de propiciar un espacio para el libre tránsito de las ideas, inquietudes, opiniones, análisis y reflexiones en torno a la ciencia, la tecnología y la innovación, y su relación con la sociedad, en aspectos tales como educación, ética, comunicación, desarrollo y bienestar, entre otros.

Es un proyecto de continuidad, que permite la promoción de la actividad científica en el Estado, y el fomento a la cultura científica, como estrategia de impulso a la información, difusión y divulgación del conocimiento científico, en relación con la publicación de revistas periódicas de difusión y divulgación, y hacer accesible al público no especializado el conocimiento científico.

La Revista “Diálogos” representa el punto de partida de un esfuerzo editorial del CCYTET, orientado a proponer, desarrollar y consolidar un vínculo de comunicación, así como a formar opinión en torno a la expectativa social que identifica a la investigación científica y al desarrollo tecnológico con una oportunidad de mejorar el nivel de vida, en general, constituyendo un espacio de análisis y reflexión sistemáticos acerca de temas relacionados con la actividad científica y tecnológica.

La Revista “Diálogos” tiene actualmente un tiraje de 1,200 ejemplares y se distribuye por suscripción gratuita, vía postal, dentro del territorio nacional y extranjero. El listado de suscriptores compromete la distribución casi total de su tiraje.

Políticas y Normas Editoriales

Política Editorial

Los textos publicados en “Diálogos” deberán estar orientados hacia el análisis y la reflexión en torno a los diversos aspectos que caracterizan la relación ciencia-tecnología-sociedad, tales como: educación, ética, desarrollo, bienestar, género, divulgación, etc.

Se sugiere ubicar los análisis y reflexiones preferentemente en el contexto local, aunque también se aceptan los de carácter nacional y general. Principalmente relacionarlo con líneas de investigación que se desarrollan en nuestra entidad, permitiendo la reflexión y opinión directa del autor.

Como es una revista de análisis y reflexión, los artículos son escritos por una sola persona. En caso de que el artículo sea enviado en colaboración, sólo se tomará en cuenta el primer autor.

Los artículos serán evaluados, invariablemente, por especialistas revisores de “Diálogos”, órgano de arbitraje que determinará la publicación de las mismas, bajo los siguientes criterios preponderantes: calidad, precisión de la información, interés general, y lenguaje claro y comprensible.

Los textos sometidos a la consideración del Comité Editorial de “Diálogos” deberán ser originales y ser considerados para publicarse en ningún otro medio, bajo el entendido de que los derechos de autor sobre la publicación se transfieren a la revista. En caso de estimarlo conveniente, el Comité Editorial de “Diálogos” podrá incluir en cada número, textos aportados por invitación y/o la reproducción autorizada de artículos anteriormente publicados en otro medio, impreso o electrónico.

El Comité Editorial de “Diálogos” determinará la temática de cada número, por lo que la publicación de los trabajos no seguirá, necesariamente, el orden de su aceptación.

Las opiniones vertidas en los discursos y artículos publicados en Diálogos, no reflejan necesariamente las del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco, y su contenido es responsabilidad exclusiva del autor o autores.

El pozol: bebida hidratante y nutritiva de los tabasqueños

Dr. Nicolás González Cortés

4

El fenómeno que desgasta los materiales: la corrosión

Mtro. Gilberto Zamudio López

10

Las mujeres en la ciencia

Lic. Martha Friné Muñoz Chablé

16

La plaga oculta en los cultivos agrícolas

Mtro. Pablo Ulises Hernández Lara

22

Entrevista

Un museo para enseñar ciencia de forma divertida

Entrevista a la Mtra. Eloisa Ocampo González,
Directora general del Museo Interactivo Papagayo

26

Columna

La divulgación de ciencia es juego de niños

Biól. Alfonso Daniel Sánchez Rivera

32

El impacto de las olimpiadas del conocimiento en las nuevas generaciones

M.C. Ingrid Quilantán Ortega

33

SECCIÓN NUEVOS TALENTOS

*Melissa, la niña que quiere ser bióloga

34

*Erick, a la victoria de la Olimpiada Mexicana de Matemáticas

35

Índice



Director

Miguel Chávez Lomelí

Coordinador Técnico

Alejandro García Muñiz

**Directora de Vinculación,
Investigación y Desarrollo**
Norma Lucía Reyes Zapata

**Director de Formación de Recursos
y Apoyo a Investigadores**
Gerardo Humberto Arévalo Reyes

**Directora de Apropiación Social
de la Ciencia y la Tecnología**
Miriam Areli Velázquez Aquino

Diálogos

del
Consejo de Ciencia
y Tecnología del
Estado de Tabasco

Equipo Editorial

Editora Responsable
Katia Herrera Xicoténcatl

Asistente Editor
Jesús Antonio Pascual

Corrección de estilo:
Rosalinda Sánchez Gómez

Diseño
Ricardo Torres Baños

Maquetación de Portada
Alondra del Rosario García Ramón

DERECHOS DE AUTOR Y DERECHOS CONEXOS, Año 21, No. 62, abril 2021. Es una publicación cuatrimestral editada por el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco (CCYTET). Calle Dr. Lamberto Castellanos Rivera No.313, Col. Centro, C.P. 86000, Villahermosa, Tabasco, México. Tel. (993) 1420316 al 18. www.ccytet.gob.mx. Editor responsable: Katia Herrera Xicoténcatl. Reservas de derecho al Uso Exclusivo No. 04-2019-011612132000-102, ISSN: 1665-3505, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Licitud de título y contenido: en trámite. Permiso SEPOMEX No. IM27-0002. Impresa por Yax-Ol, S. A. de C. V., Corregidora Josefa Ortiz de Domínguez No. 121, Col. Centro, C.P., Cárdenas, Tabasco, este número se terminó de imprimir el 31 de marzo de 2021 con un tiraje de 1200 ejemplares.

Distribución general:
CCYTET (Jesús Antonio Pascual Álvarez).

Las opiniones vertidas en los discursos y artículos de la presente edición no reflejan necesariamente las del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco ni las del Gobierno del Estado de Tabasco, y su contenido es responsabilidad exclusiva de los autores. Queda prohibida su reproducción parcial o total salvo previa autorización.

Presentación

Con esta, nuestra edición 62, al dar por iniciado el ciclo editorial 2021 de "Diálogos", tenemos la oportunidad de darle la bienvenida a este espacio de comunicación y reflexión, así como para congratularnos de seguir contando con ustedes. Sea igualmente este arranque de ciclo, la ocasión para expresar una vez más nuestra solidaridad para aquellos de nuestros lectores que han perdido algún ser querido como consecuencia de la pandemia de COVID-19.

Para iniciar, en este número, el Dr. Nicolás González Cortés de la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos (DAMR) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) nos comparte el artículo, El pozol: bebida hidratante y nutritiva de los tabasqueños, en el que resalta los valores nutrimentales y riqueza que hay en este tradicional preparado hecho a base de maíz y cacao.

El Mtro. Gilberto Zamudio López del Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco (ITSC) presenta El fenómeno que desgasta los materiales: la corrosión, en el que nos ofrece datos sobre este proceso de herrumbre que es evidente en las partes metálicas de automóviles, puentes, varillas en construcciones, protecciones y tejas de las casas, entre otros muchos objetos. En su

análisis, expone la necesidad del desarrollo de nuevas tecnologías para la aplicación de diversos tipos de control a esta reacción química que afecta sobre todo a la industria.

Las mujeres en la ciencia es el tema compartido por la Lic. Martha Friné Muñoz Chablé, divulgadora del Comité local de Noche de las Estrellas Villahermosa, quien hace una reflexión sobre la importante aportación que las científicas han realizado para el desarrollo de la ciencia en el mundo en diversas áreas del conocimiento; en su mayoría, abriendo brecha en la investigación científica y que han sido figuras de inspiración para otras féminas.

El Mtro. Pablo Ulises Hernández Lara, investigador del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), colabora con el artículo La plaga oculta en los cultivos agrícolas, en el que nos describe la forma en que unos organismos nocivos del grupo de los nematodos afectan a las plantas, por ejemplo, los sembradíos de chile en Macuspana, Tabasco, que han presentado una alta incidencia de estos gusanos.

En la entrevista, presentamos Un museo para enseñar ciencia de forma divertida, con la Mtra. Eloísa Ocampo González, Directora gene-

ral del Museo Interactivo Papagayo, en la que narra el reto de adaptar los contenidos y exposiciones a una nueva realidad a través de las plataformas digitales.

En las columnas, en esta edición, escribe el Biól. Alfonso Daniel Sánchez Becerra, divulgador de la ciencia, colaborador en el Museo Interactivo Papagayo y que se ha desempeñado como coordinador instructor de ciencia en Mad Science. Su aportación es con el texto: La divulgación de ciencia es juego de niños.

El impacto de las olimpiadas del conocimiento en las nuevas generaciones es la columna de la Mtra. Ingrid Quilantán Ortega, Profesora Investigadora de la División Académica de Ciencias Básicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en la Licenciatura en Matemáticas e integrante del grupo de divulgación "Juchimates".

En esta ocasión, en la Sección Nuevos Talentos, presentamos una nota sobre Melissa Victoria Torres Méndez, que a sus 12 años ha definido su vocación, quiere ser científica y dedicarse al estudio de la biología, por lo que se ha involucrado en la investigación, ha destacado en concursos de ciencias y ha incursionado en la divulgación de la ciencia.

La segunda historia es sobre Erick Julián Tamayo Pérez, que a sus 13 años, compite en la Olimpiada Mexicana de Matemáticas para Educación Básica (OMMEB), formando parte de la selección tabasqueña. En la actualidad está recibiendo entrenamiento para participar en la versión virtual en la etapa nacional.

Para cerrar el número 62, se incluyen tres infografías de La Liga de la Salud, acerca de tres personajes cuya actividad ha sido de gran ayuda en esta emergencia sanitaria: la científica, el trabajador Social y el auxiliar de limpieza. La Liga de la Salud, es un esfuerzo de comunicación de la ciencia de un amplio grupo de instituciones tabasqueñas coordinadas por el CCYTET. Para su realización, se contó con el apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) a través de la Convocatoria para proyectos de acceso universal al conocimiento ante la emergencia Covid-19.

Esperamos que el contenido de este número le sea de interés y ojalá, de utilidad en su vida cotidiana.

Miguel O. Chávez Lomelí
Director General del CCYTET

El pozol: bebida hidratante y nutritiva de los tabasqueños



A las doce del día, cuando el sol está en su esplendor y las temperaturas en estados como Tabasco alcanzan más de 32 grados, es el momento en que se antoja un buen pozol.

De cacahuete, de semillas, con chocolate, con camote, agrio, blanco, el tradicional con cacao y ¡Hasta con coco! Cada vez son más las variedades que se van agregando a esta ancestral bebida.

El pozol es una bebida de origen maya elaborada a base de maíz nixtamalizado. En la antigüedad solo era consumido por los indígenas para soportar largas jornadas de trabajo. Sin embargo, hoy en día se ha popularizado su consumo como una bebida hidratante y nutritiva entre la población tabasqueña. La forma de preparar esta bebida es muy sencilla y económica, y se puede consumir en fresco o fermentado; adicionado con cacao, coco, canela o chile. Esta bebida es refrescante y nutritiva; contiene vitaminas, minerales y probióticos con beneficios para la salud. Por tanto, es importante divulgar entre la sociedad la importancia del consumo del pozol como una bebida refrescante, nutritiva y funcional.

El pozol de maíz criollo

El maíz fue domesticado y venerado por las culturas prehispánicas mesoamericanas. Hoy en día, este cereal se ha convertido en un elemento estratégico para seguridad alimentaria en sus distintas formas de usos en el mundo. En México, el maíz sigue siendo la base de la alimentación, con un consumo per cápita de 100 kilogramos de maíz al año, en diferentes formas: en tortilla, totopos, tostadas, elotes, tlaخال, tamales y en bebidas fermentadas como el pozol, este cereal es tan importante en la alimentación que el 29 de septiembre se celebra el Día Nacional del Maíz. En la siguiente figura se muestra las principales variedades de maíces criollos pigmentados de la región utilizada en la alimentación y preparación de bebidas (Figura 1).

El consumo de pozol

En México el maíz no solo se come en tortilla o en palomitas, sino también se bebe en diferentes preparaciones de origen prehispánicas como el tejate (Oaxaca), tejuino (Nayarit y Jalisco), sowiki, batari o tesguiño (Chihuahua),



Figura 1 Maíces criollos pigmentados: la base del pozol.

Dr. Nicolás González Cortés

Profesor e Investigador en la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos (DAMR) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).
nicolas.gonzalez@ujat.mx



Figura 2 Pozol blanco de maíz criollo nixtamalizado



Figura 3 Bola de pozol con cacao en hoja de plátano



Figura 4 Masa de maíces pigmentados

atole (estado de México, Tlaxcala, Puebla, Veracruz) y pozol (Tabasco, Chiapas y Campeche). El pozol es una bebida de maíz que se consume en el sureste de México, esta bebida prehispánica es de origen maya que en su idioma la llaman pozolli, pero con la llegada de los españoles adaptaron este nombre al castellano como pozol. Esta bebida natural o fermentada solo era consumida por los indígenas para sustentar la sed y el hambre para trabajar largas jornadas de trabajo. De igual forma los mayas utilizaban la masa fermentada del pozol como cataplasmas y la colocaban en las heridas para prevenir y combatir infecciones. Hoy en día, el consumo del pozol se ha popularizado entre la población urbana, siendo común adquirirlo en las neverías y puestos ambulantes de venta de agua frescas, como aguas de jamaica, horchata, guanábana, naranja, y sin faltar la bebida distintiva de los tabasqueños ¡El pozol! En la ciudad de Tenosique, Tabasco, el comercio de este producto se ha convertido en una actividad que genera recursos económicos para un gran número de familias. Existen dos marcas locales de pozol, que se venden por toda la ciudad en carritos de motocicletas, y el costo es 10 a 15 pesos el litro. El estilo de consumir esta bebida es con movimiento circular clásico de la jícara o vaso que contiene el pozol para tomarlo con "shishito" (término campirano utilizado por los tabasqueños para referirse al material sólido del pozol). Esta bebida usualmente se acompaña con algún tipo de dulce; por ejemplo: dulce de coco, leche, papaya, calabaza, oreja de mico o chile amashito machacado. En la Figura 2 se muestra la bola de pozol convencional.

El valor nutricional del pozol

El pozol adicionado con cacao, mezcla distintiva y conocida popularmente como “chorote” es una de las formas más consumidas, y se degusta con algún dulce típico de la región como de coco, de leche, cristalizado de papaya, de calabaza, o bien simplemente con chile “amashito” o chile “pico paloma” machacados con sal.

El pozol de maíces criollos pigmentados por sí solo es rico en importantes nutrientes, como aminoácidos (lisina, triptófano, arginina y treonina), vitaminas (ácido fólico), antioxidantes, carbohidratos, alto en fibra y minerales como fósforo, potasio, calcio, hierro y zinc². Por otra parte, se sabe que la masa para el pozol fermentada por más de tres días contiene una gran variedad de microorganismos benéficos como mohos, levaduras y bacterias lácticas (las que contiene el yogurt), y un grado de acidez bajo que inhibe el crecimiento de bacterias como las coliformes³.

El consumo de bacterias lácticas en el pozol tiene beneficios muy importantes sobre la microflora del sistema digestivo. Los estudios científicos comparan el contenido de la microflora del pozol fermentado con las del yogurt, ya que las bacterias lácticas de ambos es similar, lo que queda claro que el pozol puede clasificarse como una bebida funcional; es decir, que además de ser una bebida hidratante y nutritiva aporta importantes beneficios a la salud⁴.

Lo anterior en comparación con bebidas carbonatadas azucaradas industriales, los cuales contienen alto contenido de azúcares refinados y adicionados con saborizantes, colorantes y conservadores sintéticos; los cuales pueden dañar la salud del consumidor.

Proceso de elaboración del pozol

A lo largo del tiempo se han generado diversas formas de elaborar el pozol, desde el batido a mano en la jícara, hasta licuarlo y ponerle otros ingredientes y hielo, lo cual lo hace una bebida deliciosa y refrescante para mitigar el calor de Tabasco. El pozol blanco se elabora con maíz criollo nixtamalizado; es decir, hervir el maíz en agua con hidróxido de calcio (cal) por cerca de una hora, hasta que se hinchen los granos y la “cascarilla” del maíz se desprenda, después se muele en metate o en molino manual o industrial y se amasa con agua potable. El pozol con cacao se elabora con el mismo procedimiento del pozol blanco, solo se le añade al momento de molerlo las semillas de cacao seco tostado sin cáscara. El pozol con camote se elabora igual que los anteriores, solo que al momento de moler el maíz se mezcla con el puré de camote. Y el pozol agrio o fermentado se dejar fermentar la masa envuelta con hojas de plátano asadas por tres días a temperatura ambiente, hasta que se observen presencia de mohos de color verdoso, lo que le da un sabor ácido, pero de buen gusto.

De acuerdo al estudio, “Evaluación microbiológica y sensorial de fermentados de pozol blanco, con cacao (*Theobroma cacao*) y coco (*Cocos nucifera*)”,



Figura 6 Cultivo de maíz



Figura 5 Maíces rojos

realizado para la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, se analizaron los cambios microbiológicos durante la fermentación natural a temperatura ambiental, de tres tipos de pozol: blanco, con cacao y coco y han encontrado que la concentración de bacterias coliformes disminuyó a partir del tercer día de fermentación, mientras que en las bacterias lácticas se observó el mayor crecimiento, de igual manera se realizaron pruebas de nivel de agrado y preferencia, determinando que el pozol blanco y fresco fue más aceptado¹. En la Figura 3 se ilustra la presentación de la bola de pozol con cacao.

Bebida por excelencia

El pozol es una bebida tradicional que distingue como parte importante en la gastronomía tabasqueña, con muchas cualidades culturales y nutricionales; capaz de saciar la sed y el hambre. Esta bebida por su aporte nutricional y presencia de microorganismos benéficos se considera una bebida funcional, en comparación con las carbonatadas azucaradas que dañan la salud del consumidor.

Referencias bibliográficas

- 1 Jiménez-Vera R., González-Cortés N., Contreras M. Evaluación microbiológica y sensorial de fermentados de pozol blanco, con cacao (*Theobroma cacao*) y coco (*Cocos nucifera*). Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos. 2010. 1(1): pp. 70-80.
- 2 González-Cortés, N., Silos-Espino, H., Cabral, J. C. E., Chávez-Muñoz, J. A., & Jiménez, L. T. Características y propiedades del maíz (*Zea mays L.*) criollo cultivado en Aguascalientes, México. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. 2016. 7(3): pp. 669-680.
- 3 Velázquez-López, A., Covatzin-Jirón D., Toledo-Meza M. D., y Vela-Gutiérrez, G. Bebida fermentada elaborada con bacterias ácido lácticas aisladas del pozol tradicional chiapaneco. CienciaUAT. 2018. 13(1): pp. 165-178.
- 4 Casillo-Ruiz J. N., García-Guillén I. M. Gelatina probiótica de lactosuero con bacterias ácido lácticas aisladas del pozol fermentado chiapaneco. Rev. Fac. Nal. Agr. Medellín. 2014. 2(2): p. 67.



Figura 7 En municipios de Tabasco se ha popularizado el consumo de tortilla de maíz

LA LIGA DE LA SALUD

AUXILIAR DE LIMPIEZA



Abril
2021



RESPONSABLE
Cumple con esmero sus actividades de limpieza.

SERVICIO
Actitud de colaboración para mantener la higiene por seguridad de los pacientes y el personal.

MISIÓN
Garantizar la seguridad e higiene en el Hospital.

#5
CAPACITACIÓN
Durante la pandemia maneja residuos peligrosos biológicos-infecciosos

CONSTANCIA
Atento a la limpieza en todas y cada una de las áreas del hospital.

¡PODERES!
HIGIENE
Previene enfermedades con la limpieza.
AVDAZ
Hábil en el manejo de residuos para prevenir riesgos.
PULCRITUD
Realiza su trabajo con excelencia.

Agradecemos al personal de salud que se ha distinguido por su esmero en el cuidado de los pacientes y aportan día a día sus conocimientos científicos para restablecer la salud de la población y brindar una mejor calidad de vida.



EN COMBATE CONTRA EL COVID 19



Proyecto apoyado por CONACYT



**El fenómeno que
desgasta los materiales:**

la corrosión

Todos hemos sido testigos de la forma en que la corrosión va deteriorando y penetrando los metales. Un síntoma muy evidente de la corrosión es la desagradable herrumbre de color rojizo que presentan las carrocerías de los automóviles, las estructuras de los puentes, los barcos, las varillas de las cimentaciones, las protecciones y tejas de las casas. Además del mal aspecto visual que provoca, la asociamos también con el debilitamiento y pérdida paulatina del material.

Este fenómeno se presenta en todas partes, en todas las latitudes; existe desde antes de la humanidad y persistirá después de ella ya que es un proceso o fuerza que ocurre de manera natural buscando que los materiales regresen a su origen, es decir, a la condición que tienen antes de ser transformados en productos útiles para la vida diaria.



La destrucción provocada por la corrosión es un problema que afecta a la economía, tanto empresarial como doméstica. Solamente por concepto del acero o hierro simple, se estima que este fenómeno disuelve toneladas de acero cada minuto y esto representa pérdidas de millones de dólares al año; por lo que para mitigar sus efectos se requiere la investigación, desarrollo e interacción de diversas disciplinas científicas y tecnológicas como la química, la física, la electricidad, ingeniería de materiales, industria automotriz, industria petrolera, industria alimenticia, el mantenimiento, entre otras.

¿Qué es la corrosión?, ¿cuántos tipos de corrosión existen?, ¿a qué se debe que el metal se convierta en herrumbre?, ¿Solamente los metales sufren del fenómeno de la corrosión?, ¿Cómo puedo controlar el tipo de corrosión más agresiva que se presenta en la industria? Para responder a estas interrogantes, acompáñanos a un recorrido por este fascinante tema.

La corrosión en los materiales

Con el término corrosión nos referimos al desgaste o erosión de cualquier tipo de material.

Existen tres tipos de corrosión: la electroquímica, la química y la microbiana.

Foto 1. La herrumbre es producto de la corrosión electroquímica del acero.
Fuente: Pinterest

Mtro. Gilberto Zamudio López
Profesor Asociado A del Instituto
Tecnológico Superior de Comalcalco/
Instituto Tecnológico Nacional de México
gilberto.zamudio@comalcalco.tecnm.mx

Corrosión electroquímica

Es la más conocida y ocurre exclusivamente en los metales, cuando estos entran en contacto con el oxígeno presente en el agua o el aire, acontece de forma natural un imperceptible flujo eléctrico y una sutil reacción química que va convirtiendo paulatinamente el acero en óxido de hierro hidratado, comúnmente conocido como herrumbre. Los ambientes calurosos y las zonas con una mayor concentración de salinidad, como las costas, aceleran el deterioro metálico.

Corrosión química

Este tipo de corrosión es provocada por el ataque de ácidos, solventes agresivos y elevadas temperaturas, dañando en general a metales, cerámicos, vidrios y plásticos, provocándoles grietas y debilitamiento.

Corrosión microbiana

Esta forma de corrosión "ocurre a través de la acción digestiva de organismos vivos, como algunos tipos de bacterias, que van carcomiendo principalmente metales y plásticos".¹ Sin embargo, en los plásticos desechados, considerados como basura, tienen un efecto benéfico porque ayuda a su asimilación al medio ambiente.

Control de la corrosión

De todos los metales, el más utilizado por su abundancia, resistencia y economía es el acero simple o hierro común. El método básico de protegerlo es mediante la aplicación de un recubrimiento plástico o pintura que lo aisle de los agentes oxidantes aire y agua.

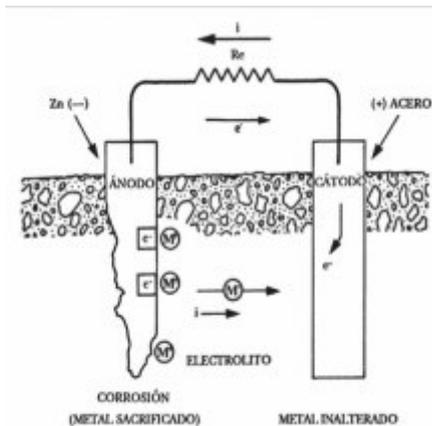


Foto 2. Ánodo de sacrificio de metal zinc para evitar la corrosión del acero. Fuente: Biblioteca digital Ilce

Las necesidades cada vez más exigentes y sofisticadas de la industria ha impulsado el desarrollo de una gran variedad de aleaciones de acero, que consisten en mezclar el acero simple agregándole diferentes concentraciones de los metales cromo y níquel principalmente, para hacerlos más resistentes a la corrosión y al desgaste, como el acero inoxidable austenítico utilizado en los cubiertos de mesa, que fue creado accidentalmente en 1913 por el científico inglés Harry Brearley.

Otros tipos de aleaciones de acero más resistentes a la corrosión son, por ejemplo, el acero inoxidable martensítico, utilizado para exigencias de higiene, lo más exentas posibles de corrosión, requeridas en los instrumentos quirúrgicos, así como las superaleaciones caracterizadas por altas concentraciones del metal-níquel.

Otra forma de controlar la corrosión del acero y prolongar su vida útil, consiste en someterlo a un baño de zinc, lo que se conoce como galvanizado.

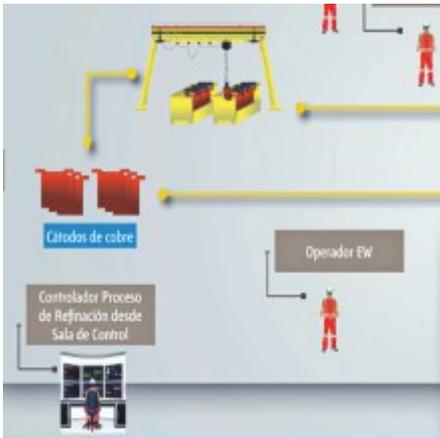


Foto 3. Proceso controlado de corrosión para eliminar impurezas del cobre y mejorar su conductividad eléctrica. Fuente: CCM

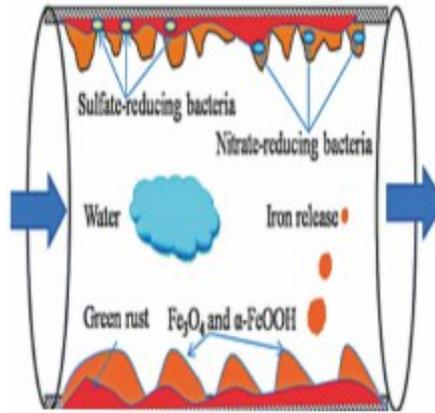


Foto 4. Corrosión por bacterias. Fuente: RSC.Royal Society of Chemistry

En lo que respecta a la formación y acreditación de capital humano especializado para el control de la corrosión, existen diversas instituciones, destacando entre ellas la Asociación Nacional de Ingenieros de Corrosión de los EE. UU. fundada en 1943, cuyo acervo de conocimientos y experiencias le otorga un liderazgo y reconocimiento internacional en los criterios, consideraciones, recomendaciones, cursos de capacitación, pruebas y validación de nuevas tecnologías, así como en la emisión de estándares y procedimientos metodológicos.

Este conocimiento especializado ha permitido diseñar un proceso industrial de corrosión controlada, aprovechando sus efectos devastadores, para eliminar intencionalmente las impurezas en la manufactura de alambres de cobre, logrando actualmente una pureza de 99.99 %, lo cual incrementa la conductividad eléctrica.

Control de la corrosión en la industria petrolera en Tabasco

Dado el gran desarrollo de la industria petrolera terrestre y marítima en el estado de Tabasco y considerando la nueva refinería que se está construyendo en la Terminal Marítima de Dos Bocas, se considera que es necesario contar con conocimientos actualizados para enfrentar la problemática de la corrosión.

Ánodos de sacrificio

En el caso de los miles de kilómetros de oleoductos y gasoductos que atraviesan el subsuelo o el lecho marino, no es suficiente un simple recubrimiento plástico convencional, ya que por el exterior estos ductos son vulnerable a la acción corrosiva del aire, agua y otros minerales presentes en el suelo o la salinidad del agua del mar, por lo que se le "instalan piezas de metales más débiles que el acero, como el zinc y el magnesio,



Foto 5. Testigo para monitoreo de corrosión interior en un ducto. Fuente: Intrial Equipos Industriales

denominados “ánodos de sacrificio”, buscando intencionalmente su desgaste, manteniendo a cambio, la integridad de la tubería”.²

Control químico de la corrosión

Y en caso que se verifique un desgaste anormal al interior de la tubería provocado por actividad microbiana contenida en el agua congénita del petróleo y gas transportado, es necesario dosificarles productos químicos generalmente del tipo bactericida.

Testigos de corrosión

También existen diseños de dispositivos para medir y verificar el avance de la corrosión, como los denominados “testigos de corrosión” que son pequeños cupones

metálicos insertados dentro de las tuberías, con puertos de acceso y retiro. Estos cupones se pesan cada determinado tiempo, por ejemplo, cada tres o seis meses y en función de su pérdida de peso o adelgazamiento, se verifica el avance de la corrosión para tomar las medidas pertinentes en caso necesario.

Diablo instrumentado

Otra método de monitoreo más avanzado consiste en que en el interior de la tubería se impulsa, con el mismo fluido transportado, un émbolo denominado “diablo instrumentado” que lleva integrada una computadora y un dispositivo de ultrasonido, basado en los mismos principios del ultrasonido médico, que va censando el grosor de toda la tubería y permite detectar preventivamente zonas con desgaste prematuro por corrosión focalizada, lo que permite asignar recursos para su mantenimiento preventivo y evitar la ocurrencia de fugas con consecuencias ambientales o fatales.

Este recuento, es una muestra del conocimiento acumulado sobre la corrosión, pero es una carrera interminable; todavía se desconoce mucho sobre ella y continúa ahí, desafiando la curiosidad, el espíritu de innovación y la creatividad para diseñar nuevas tecnologías que mitiguen sus efectos.



Foto 6. Diablo instrumentado para inspeccionar un ducto. Fuente: Ducomsa

Referencias bibliográficas

- 1 Askeland, D. y Phulé, P. (2004). Ciencia e Ingeniería de los Materiales. (4^o Ed.), Thomson. México. P. 958.
- 2 Smith, W. y Hashemi. J. (2006). Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales. (4^o. Ed.). McGraw-Hill. México. P.769.

LA LIGA DE LA SALUD CIENTÍFICA

**VOL-2
COMIC**
EDICIÓN LIMITADA

FORMACIÓN PROFESIONAL

- ★ Licenciatura en Química Farmacéutico Biólogo
- ★ Doctorado en Ciencias Biomédicas
- ★ Estancia de investigación
- ★ Estancia postdoctoral



MISIÓN
Investigar enfermedades para mejorar la calidad de vida de la humanidad.

HABILIDADES METÓDICA
Lleva estricto registro de sus procedimientos para obtener sustancias que se puedan replicar.

ÉTICA Y MORAL
Sus principios y valores giran sobre la salud de la población.

TRABAJO EN EQUIPO
Se coordina con el equipo médico para mejorar la condición de los pacientes y detectar enfermedades a través de muestras clínicas.

**DEDICADA A DESCUBRIR ENFERMEDADES
E INVENTAR VACUNAS O MEDICAMENTOS**



¡PODERES!
CONOCIMIENTO
Posee todo el respaldo científico y médico para apoyar sobretodo en situaciones de emergencia.

INVESTIGACIÓN
Indaga sobre enfermedades en búsqueda de soluciones y creación de medicamentos.

ANÁLISIS
Estudia a detalle cada combinación y sus posibles reacciones.

Agradecemos al personal de salud que se ha distinguido por su esmero en el cuidado de los pacientes y aportan día a día sus conocimientos científicos para restablecer la salud de la población y brindar una mejor calidad de vida.



Proyecto apoyado por CONACYT



**EN COMBATE
CONTRA EL COVID 19**

Fuente: Entrevistas con el sector salud. Texto: L.C. Rosalinda Sánchez Gómez. Diseño: Gustavo Alonso Ortiz

Las mujeres



en la
ciencia

En un libro acerca del bosón de Higgs, editado por *National Geographic*, llama la atención que en su índice onomástico sólo se menciona a dos mujeres entre muchos hombres que llenan cinco páginas. Una de las preguntas que emergen de esta observación es si las mujeres tienen capacidades para desempeñarse en algo más que sus asignaciones culturales tradicionales. Esto es, el cuidado del marido, la casa y los hijos. O si la cultura, como impronta patriarcal, ha hecho pensar a hombres y mujeres que las actividades intelectuales, así como las de fuerza, son exclusivas de hombres.

Esto no siempre ha sido así. El descubrimiento arqueológico del enterramiento de mujeres cazadoras de hace 9 mil años en los Andes, pone en duda el mito del hombre como cazador en la búsqueda de comida y de la mujer al cuidado de los hijos en los primeros grupos humanos. En el estudio, "Mujeres cazadoras de las Américas tempranas" de la Universidad de California realizado por el Dr. Randy Haas, Profesor Investigador de antropología, al observar los registros de entierros del Pleistoceno tardío y del Holoceno temprano en América del Norte y del Sur, se identificaron 429 individuos de 107 sitios. De ellos, 26 estaban asociados con herramientas de caza mayor de los cuales eran 11 mujeres y 15 hombres.¹ La muestra parece ser suficiente para sustentar la conclusión de que la participación de las mujeres en proveer animales de caza mayor al grupo tribal era algo habitual. Por alguna razón posteriormente se les relegó al fogón y la cocina.

La separación de las actividades y la apropiación de los hombres a las de mayor prestigio se entiende como algo escrito en piedra. No se discute ni se critica esta posición. Desde la perspectiva del pensamiento egocéntrico el dominio de las actividades intelectuales y las de fuerza son propias de hombres. En la mini-guía para el Pensamiento crítico Conceptos y herramientas del Dr. Richard Paul y la Dra. Linda Elder, se consigna de esa manera desde varias premisas que son características de este tipo de pensamiento. 1) Es cierto porque uno cree en ello. 2) Las personas lo afirman porque siempre se ha repetido esta suposición. 3) Las personas lo dicen porque otras lo han hecho y si se repite por varios debe ser cierto. 4) Uno lo repite porque es cómodo mantener este estado de cosas. 5) Es cierto porque conviene a las personas creerlo, o decir que creen.²

El pensamiento crítico pone en duda estas afirmaciones y trata de llegar a conclusiones sin emitir juicios previos, sólo preguntas, que son la mitad de las respuestas. La pregunta surge acerca de porqué si hay mujeres que han ganado los mayores premios como el Nobel o el Príncipe de Asturias, se mantiene este tipo de creencia. A continuación, se presentan algunas historias que responden a esta pregunta.

La dieta de los dinosaurios: Mary Anning

El descubrimiento de los coprolitos, (heces fosilizadas) fue publicado por primera vez en 1829 por William Buckland, quien robó descaradamente los hallazgos que hizo una paleontóloga aficionada, Mary Anning, quien dio forma precisamente a esa disciplina en el siglo XIX. Ella notó desde

LEM. Martha Friné Muñoz Chablé
Coordinadora de Cultura del comité organizador de Noche de las Estrellas Villahermosa / Miembro activo del Comité Nacional de Arte Aeroespacial, de la Fundación Acercándote al Universo.
marthafrinemch@hotmail.com



Foto 1 Matilde Montoya Lafragua, la mujer que estudió medicina en el siglo XIX. Foto: Gaceta UNAM

1824 que se podían encontrar “piedras bezoar” en la región abdominal de los esqueletos de ictiosaurios, que son un tipo de lagartos peces, encontrados en los campos donde hacía búsqueda de huesos fósiles. Las “piedras bezoar” son acumulaciones de sustancias no digeribles, que adquieren volumen y se encuentran en los intestinos de los animales.

Anning observó que las piedras bezoar, al abrirse, contenían restos fosilizados de los contenidos intestinales de los organismos fósiles que ella descubría. Estos restos eran huesos triturados, escamas o semillas. Solo al final de la vida de Mary Anning se reconocieron sus descubrimientos, pero nunca de manera formal en la literatura científica de su época.

Primera médica mexicana: Matilde Montoya Lafragua

Hasta hace poco tiempo en México, la educación superior y la ciencia estaban vedadas para las mujeres. Para que una mujer pudiera obtener el título de médica en 1887 se tuvieron que derribar muchos obstáculos. La historia de Matilde Montoya muestra precisamente cómo la cultura patriarcal domina el pensamiento de quienes se sienten con la misión de mantener libre de mujeres los llamados templos del saber. Los obstáculos iban desde la excusa que en los reglamentos se decía alumnos y no incluía a las alumnas, hasta el argumento de que era una degenerada que quería estudiar medicina para ver cadáveres de hombres desnudos. Los grupos conservadores se opusieron a pesar de que algunos estudiantes de medicina estaban de acuerdo con que estudiara la carrera. A estos alumnos se les llamó “Los montoyos” de manera despectiva. Fue necesario que Porfirio Díaz interviniera para que se cambiaran algunas de las reglas que se habían planteado como inamovibles con el propósito de negarle la entrada a la escuela de medicina.



Foto 2 Rosalind Franklin, la mujer que descubrió la estructura del ADN. Foto: Vittorio Luzzati

Los relatos indican que se había designado un salón lleno de trastes para el examen de Matilde Montoya, y que al saber que el presidente acudiría, le dieron un salón de mayor categoría. Esta historia contiene además una paradoja. El padre de Matilde Montoya era muy patriarcal, a tal grado que mantenía encerrada a su esposa. Ésta se dedicó a enseñar a su hija, por lo que al fallecer aquel, la niña pudo descubrir un horizonte de posibilidades diferentes a ser sólo ama de casa.

La estructura del ADN: Rosalind Franklin

El impedir el acceso a las instituciones no es el único modo de invisibilizar a las mujeres en la ciencia. Tenemos el caso de Rosalind Franklin.³ Graduada en química, se doctoró en estudios acerca del carbón, y posteriormente fue a Francia a hacerse experta en estudios de difracción de rayos X. Esta es la razón por la que en 1951 se le dio una plaza en el King’s College de Londres. Es en este sitio, que se le encarga hacer estudios con la técnica en la que era la mejor del mundo para definir la estructura del ADN. Ella obtuvo muchas fotografías, entre ellas, la famosa número 51. Ella publicó acerca de sus descubrimientos en 1951, describiendo una estructura helicoidal de 2, 3 o 4 cadenas, pero no tuvieron repercusión entre sus colegas. El ambiente en ese sitio era totalmente machista, a tal nivel que a las mujeres no se les permitía entrar al salón de profesores

pues era exclusivo de los hombres. Ese ambiente y las acciones del director de ese sitio la orillaron a abandonar su labor e irse al Birbeck College, también en Londres.

Sus fotografías y notas se las mostró el director en 1951 a Watson y Crick, asumiendo que eran propiedad del King's College y no de autoría intelectual de Rosalind Franklin. Ellos publicaron acerca del modelo de dos cadenas sin dar los créditos correspondientes a Franklin, ni en sus publicaciones, ni cuando recibieron el Premio Nobel por un trabajo que no habían realizado. Peor aún, publicaron acerca de que era una feminista centrada en trivialidades resentida porque no podía entrar a tomar café al salón de descanso. También hablaron despectivamente de su atuendo que calificaron de poco femenino y de que no usaba lápiz de labios.

En 2003 la Royal Society de Reino Unido, estableció el premio Rosalind Franklin, para ayudar a las mujeres en la ciencia. A principios de febrero de 2019, y en honor a esta científica británica quien descubrió la estructura helicoidal del ADN, el Rover europeo de exploración espacial ExoMars, que buscará rastros de vida en Marte, fue bautizado con su nombre, "Rosalind Franklin". Este nombre se le dio mediante un concurso en que participaron 36 mil personas. La misión estaba programada para julio de 2020, la fecha de lanzamiento se pospuso para el 20 de septiembre de 2022. Como en el caso de Rosalind Franklin, en muchas ocasiones se ha considerado que las ideas de las mujeres en la ciencia no son trascendentes. Sin embargo, una vez que se comprueban sus observaciones como valiosas les escamotean los créditos de primer autor.

El latido del universo: Joselyn Bell

Estas costumbres no desaparecen. En 1967 la estudiante de doctorado Joselyn Bell descubrió en la inmensa oscuridad del universo que se escucha un pulso, un persistente latido del cosmos. Descubrió que ese tipo de señal es emitido por estrellas de neutrones que pueden girar varios cientos de veces cada segundo y emiten chorros de radiación electromagnética. Éstos, desde los sistemas de detección en la Tierra, se observan como una serie de pulsos, de allí su nombre. Su director de tesis, Antony Hewish, le dijo que estaba equivocada, pero una vez que ella le demostró que las pulsaciones eran reales, éste se apresuró a publicar el descubrimiento como primer autor. A Hewish se le dio el premio Nobel de física de 1974 por los pulsares pero a Joselyn Bell no se le incluyó. No sólo eso, Hewish comentó que el premio Nobel se degradaría si se incluía a estudiantes de doctorado.

El 4 de noviembre de 2018, en una ceremonia de gala en el hangar 1 de la Nasa, en Mountain View, California en Estados Unidos, le fue entregado el Premio Breakthrough 2019 en la categoría de Física Fundamental por el descubrimiento del pulsar y por una vida de liderazgo en ciencias. A diferencia de los ganadores del Premio Nobel de 1974, la doctora Joselyn Bell donó el monto de su premio para financiar a mujeres, comunidades étnicas minoritarias y estudiantes refugiados, para que puedan convertirse en investigadores en física.



Foto 3 Jocelyn Bell Burnell, la mujer que descubrió los pulsares. Foto: Equals Equal

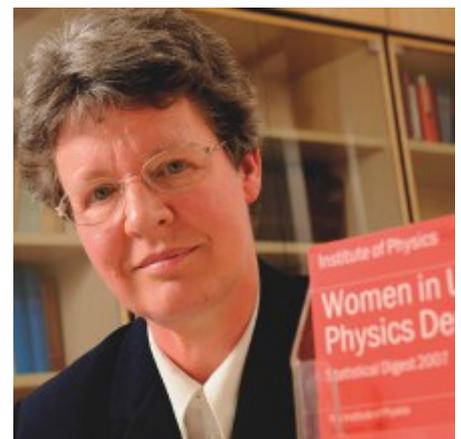


Foto 4 Jocelyn Bell Burnell. Foto: Universe Today



Foto 5 Dorothy Ruiz Martínez, la mujer que monitorea la EEI. Foto: Es Barrio



Katie Bouman, Emmanuelle Charpentier, Jennifer Doudna, Andrea Ghez, Dorothy Ruiz Martínez

No obstante, de estas conductas y obstáculos, muchas mujeres han decidido trabajar en el área de ciencia y tecnología. Katie Bouman, de tan sólo 29 años, fue la mujer que creó el algoritmo, junto con su equipo de más de 200 científicos, para poder obtener la primera imagen de un agujero negro, uno de los monstruos de nuestra Galaxia, el 10 de abril de 2019.⁴ Los logros destacados de las mujeres en la ciencia se expresan con claridad en los premios Nobel de 2020. Este año fueron galardonadas Emmanuelle Charpentier y Jennifer Doudna, con el Nobel de Química, por su descubrimiento de la técnica de edición genética conocida como “tijeras CRISPR”, que permiten cortar las hebras de material genético y pegar secuencias escogidas. El Nobel de Física fue para dos hombres y una mujer, Andrea Ghez, por sus avances en el análisis de los agujeros negros y su relación con la Teoría de la Relatividad, así como la detección de un agujero negro en el centro de nuestra Vía Láctea. Este es el supermasivo Sagitario A que tiene una masa de dimensiones inmensas, de entre tres y cuatro millones de veces la de nuestro Sol. Y está muy lejos de ser de los más grandes.

Regresemos a México. En su infancia, Dorothy Ruiz Martínez, disfrutaba ver las estrellas desde la azotea de la casa de sus abuelos. Nunca imaginó que su curiosidad por el espacio la llevaría a graduarse como ingeniera aeroespacial en el Texas A&M. La niña de raíces zapotecas istmeñas por el lado materno y originarios de Nuevo León por el lado



paterno creció en Matehuala, San Luis Potosí, hoy se desempeña como operadora de vuelo y tiene la responsabilidad de monitorear la Estación Espacial Internacional (EEI) de la NASA. A este departamento correspondió monitorear el envío de la cápsula Crew Dragon, acoplada al cohete Falcon 9, de la empresa SpaceX de Elon Musk. Esta cápsula llevó por primera vez astronautas en un vuelo privado, el 30 de mayo de 2020, a la EEI. Por esto Dorothy estuvo presente, cerciorándose que la histórica misión fuera exitosa.

Científicas por la visibilidad

Tras un análisis breve, es evidente que las cuestiones culturales han determinado a lo largo de la historia, las capacidades de las mujeres. Sin embargo, muchas se integran a labores de mayor complejidad y demuestran que tienen las bases biológicas para realizarlas. Muy lejos de la abnegación la cual es “una virtud que se ha vuelto loca”, una “costumbre obsoleta, viciada e injusta” dijo Rosario Castellanos.⁵ Las mujeres han demostrado compromiso y responsabilidad en sus labores en los laboratorios, los centros de investigación, los equipos de trabajo multinacionales. Paso a paso han llevado cada vez más alto su trabajo, como se ha demostrado con las ganadoras del Nobel de Química y Física este 2020. Se rescata, además, que el origen de las personas que obtienen estos logros significativos no son exclusivamente de países de primer mundo, y pueden ser motivo de inspiración para que cada vez más niñas se interesen por el estudio de las ciencias.



Foto 6 Rosario Castellanos Foto: Héctor García

Referencias Bibliográficas

- 1 Haas, R, Watson, J, Buonasera, T, Southon, J, Chen, JC, Noe, S, Parker, G. Female hunters of the early Americas. *Science Advances*. 2020, 6(45), eabd0310. [10.1126/sciadv.abd0310](https://doi.org/10.1126/sciadv.abd0310)
- 2 Paul, Richard, Elder, Linda. La mini-guía para el pensamiento crítico, conceptos y herramientas. California: Fundación para el pensamiento crítico. 2003. P. 9. <https://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP-Conceptsand-Tools.pdf>
- 3 Klug, A. Rosalind Franklin and the discovery of the structure of DNA. *Nature*, 1968. 219(5156), 808-810. <https://doi.org/10.1038/219808a0>
- 4 Gaceta UNAM. Katie Bouman, la científica que hizo posible la imagen de un hoyo negro. (11 de abril de 2019). <https://www.gaceta.unam.mx/katie-bouman-la-cientifica-que-hizo-posible-la-imagen-de-un-hoyo-negro/>
- 5 Castellanos, Rosario. La abnegación: una virtud loca. *Debate Feminista*, 1992. 6. P. 291. <https://doi.org/https://doi.org/10.22201/cieg.2594066xe.1992.6.1623>

The image features two nematodes, which are microscopic soil-dwelling worms, against a background of cork bark. One nematode is a pale, translucent greenish-yellow color and is positioned in the upper right quadrant. The other is a similar color but has a distinct, darker, ribbed pattern along its length and is coiled in the lower left quadrant. The cork bark background is a warm, brownish-orange hue with a rough, fibrous texture.

La plaga oculta en los cultivos agrícolas

Uno de los graves problemas en la agricultura asociado a las bajas cosechas de los cultivos, se debe a la alta incidencia de organismos plaga presentes en las unidades de producción.

Muchas veces los agricultores se preguntan por qué no logran alcanzar con éxito todo el potencial productivo en sus cultivos, a pesar de realizar un manejo agronómico ideal, una nutrición óptima y control adecuado de plagas y enfermedades, la respuesta a esta pregunta puede estar oculta en el suelo.

Existe un mundo de microorganismos que habitan en el suelo, todos ellos aportan de manera directa e indirecta una fuente de vida para la humanidad, y a su vez, muchos otros provocan daños considerables en el área agrícola. Un ejemplo de ello son los nematodos. Hablar de estos organismos no es un tema sencillo, sino que va aún más allá, ya que no sólo se limitan a atacar un cultivo en específico, la realidad, es un problema que afecta a todas las especies agrícolas.

La gran mayoría de los agricultores son expertos en el área agrícola, ya que por muchos años han manejado sus siembras y el conocimiento empírico los fortalece en sus labores. Conocen la apariencia externa de sus plantas, saben en qué momento se encuentran en condiciones óptimas, o de lo contrario, reconocen cuando hay daños por plagas, estrés o carencia de nutrientes. El problema llega cuando se observan síntomas que no tienen explicación alguna, debido a que los nematodos pasan desapercibidos y los agricultores ignoran su presencia, pues provocan escasamente síntomas específicos en el área foliar de las plantas, ya que la invasión ocurre bajo el suelo de sus cultivos.

Nematodos, organismos microscópicos

Pero, ¿qué son los nematodos? Son organismos de cuerpo redondo parecidos a una lombriz, pero de tamaño diminuto, también llamados gusanos redondos. Los machos se caracterizan por ser filiformes (alargados) y las hembras, globosas. La gran mayoría habitan en el suelo y atacan principalmente a las raíces de las plantas como fuente de alimento. A diferencia de los hongos, bacterias y virus, son organismos similares a los animales, ya que poseen un sistema nervioso el cual los posibilita a sentir e identificar a las especies de plantas se encuentran a su alrededor. Esa cualidad les permite conocer si una planta está o no en buenas condiciones. Cuando detectan que las plantas liberan ciertas sustancias de las raíces (exudados radicales), a partir de ahí comienza su proceso de alimentación al saber que son susceptibles.

Los nematodos son habitantes comunes en la gran mayoría de los suelos que existen, principalmente en aquellos cultivados y de textura arenosa. No hay suelos que no tengan nematodos, aunque para producir daños, el número debe ser elevado y las plantas susceptibles a estos. Tienen una gran capacidad reproductiva, llegan a depositar de seiscientos a mil huevos y logran desarrollar cinco o seis generaciones al año. Pueden sobrevivir más de treinta años en el suelo cuando las condiciones ambientales son favorables¹.



Foto 1 Nematodo filiforme visto desde un microscopio



Foto 2 Herida en raíz y presencia de hembras globosas adheridas de color blanco

M. C. Pablo Ulises Hernández Lara
Investigador del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).
hernandez.ulises@inifap.gob.mx

Los síntomas comunes provocados en las plantas son clorosis o amarillamiento, nódulos (bolas) en raíces, agallas, lesiones necróticas y pudriciones en raíces, disminución del área radical, marchitamiento, entre otros. A nivel raíz, se reduce la capacidad de absorción de agua y nutrientes.

Forma de alimentación de los nematodos

Estos gusanos, en su cavidad bucal poseen un estilete, el cual, es una estructura en forma de aguja que les ayuda a perforar la pared celular de las raíces de las plantas, permitiendo el paso de los jugos vegetales hacia el intestino. A su vez, liberan sustancias tóxicas que provocan alteraciones en los tejidos de las plantas, principalmente en la raíz principal, raíces secundarias y base del tallo, dejando a su paso problemas graves. Provocan daños mecánicos e inducen alteraciones en la actividad celular. Producen una gran cantidad de heridas que permiten una vía de entrada a patógenos externos acelerando el proceso de infección. Al asociarse con otros patógenos del suelo como hongos y bacterias, dan origen a enfermedades complejas y de difícil control.

Poseen hábitos alimenticios variados y se clasifican de la siguiente manera: saprófagos, se alimentan de materia orgánica; bacteriófagos, de bacterias; fungívoros, de hongos; omnívoros, casi de cualquier alimento; depredadores, de otros nematodos y fitófagos, estos últimos considerados plaga en la agricultura por causar daños al alimentarse de las plantas.

Nematodos en los cultivos de chile en Macuspana, Tabasco

El estado de Tabasco posee una gran variabilidad de condiciones ambientales favorables para realizar actividades agrícolas, así como una alta disponibilidad de recursos naturales como son el agua y sus suelos fértiles. Lo anterior, ubica a la entidad en una región productiva, generadora de ingresos y empleos en diversos cultivos como plátano, cacao, papaya y chile, por mencionar algunos. El cultivo de chile se produce en gran cantidad con las variedades habanero (*Capsicum chinense*) y tabaquero (*Capsicum spp.*) comercializados en verde y en seco. Este último, supera el precio de venta de otros chiles, haciéndolo un cultivo valioso, pero poco valorado.

El chile tabaquero es una especie producida en el estado de Tabasco, principalmente en los Municipios de Balancán, Tenosique y Macuspana, este

último municipio es donde se siembra la mayor superficie y en ambos ciclos productivos². Sin embargo, al ser una especie cultivada durante muchos años por productores de la región, en la actualidad, las unidades de producción son cada vez menos productivas, los rendimientos por superficie son más bajos y se requiere de una mayor inversión inicial para la siembra. Aun así, y bajo estas circunstancias, los pequeños productores consideran rentable el cultivo de chile tabaquero. Problemas de desconocimiento en el manejo agronómico, inadecuado control de plagas y enfermedades y mala fertilización, por citar algunos, son limitantes que ponen en riesgo sus siembras, sumando a esto, las adversidades de los cambios en el ambiente.

Una problemática grave es la alta incidencia de nematodos en los suelos de la región, atribuida a los síntomas observados en las raíces de las plantas cultivadas, así como la marchitez visible en el área foliar y las condiciones de manejo agronómico que se han desarrollado por años como el monocultivo, la nula rotación de cultivos y el control inadecuado de malezas hospederas.

Análisis de suelos y control

Además de los síntomas mencionados que se observan en campo y



Foto 3 Ataque severo de nematodos en raíz de chile tabaquero con presencia de agallas y nulo desarrollo radical



para tener mayor certeza de lo que causa el daño, es recomendable realizar un análisis de suelo, pues es la clave para que todo productor pueda conocer la situación actual en la que se encuentra su terreno y saber si sus suelos están infectados con nematodos.

Actualmente, los productores cuentan con una herramienta valiosa que ofrece una ventaja enorme comparada con años atrás, estos son los laboratorios fitopatológicos, que ayudan a determinar si en un suelo hay o no presencia de nematodos, además de obtener por parte de ellos una recomendación para su control. En general, el control es esencialmente la prevención y radica en medidas encaminadas a impedir su expansión. Para bajar la alta incidencia de estos organismos, se recomiendan prácticas como uso de semilla y plántula sana, barbechos profundos antes de la siembra, rotación de cultivos con especies no hospederas como el sorgo, trigo, maíz y pastos. Eliminación de malas hierbas, aplicación de hongos entomopatógenos, entre otras. El control químico sigue siendo el método más efectivo. La mayoría de los productos químicos utilizados como nematocidas presentan riesgos medioambientales, por lo que su uso debe ser limitado siempre que existan alternativas.

Un enemigo persistente

Es difícil que se pueden controlar a los nematodos, más si se presentan en altas poblaciones. Es complicado saber si una planta está siendo atacada por estos organismos debido a que los síntomas provocados pueden ser confundidos con deficiencia de nitrógeno, estrés hídrico, efectos de compactación del suelo o carencia de nutrientes.

El cultivo de chile tabaquero en el estado es de suma importancia para los pequeños productores de la región en mención. La promoción de una propuesta de investigación a mediano o largo plazo incentivada por centros de investigación, es una opción para lograr un mejor reconocimiento, control y erradicación de la plaga. La correcta identificación de nematodos permitirá tomar las medidas necesarias y decisiones adecuadas. Estas medidas pueden limitar la diseminación, reduciendo el daño generado en el cultivo y, en consecuencia, evitar pérdidas.

Foto 4 Productores de chile tabaquero en la región de Macuspana, Tabasco



Foto 5 Muestreo y observación de síntomas en plantación de chile tabaquero en la región de Macuspana, Tabasco

Referencias bibliográficas

- 1 Gandarilla, B. H y Fernández, G. E. Registro actualizado de fitonematodos en plantas ornamentales de Cuba. Fitosanidad. 2002. 6(3), 9-27. (Fecha de Consulta 15 de mayo de 2020). ISSN: 1562-3009. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2091/209118292002>
- 2 SIACON NG. (25 de mayo de 2020). Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta. Obtenido de cierre de la producción agrícola por estado. 2019. <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas-agricola33119idiom=es>



Foto 6 Chile tabaquero seco listo para su comercialización

Un museo

para enseñar ciencia de forma divertida

La visita de un niño a recintos en los cuales pueda aprender de forma divertida, siempre queda en sus recuerdos. Aún más si en este lugar se le permite mirar, tocar, explorar y por supuesto ¡Preguntar! Así es el paseo por el Museo Interactivo Papagayo, que ofrece actividades lúdicas enfocadas en los pequeños para incrementar su capacidad intelectual mediante juegos, experimentos, demostraciones científicas, exposiciones y talleres.

Este recinto tiene 7 salas temáticas y más de 120 exhibiciones, con un programa de educación no formal en donde los visitantes además de aprender, se divierten, experimentan, interactúan con el conocimiento y se tiene permitido tocar todo.

En esta edición, entrevistamos a la maestra Eloísa Ocampo González, directora general del museo, quien está convencida que los conocimientos sobre ciencia, tecnología, medio ambiente y salud se pueden reafirmar cuando se complementan con actividades divertidas.

A pesar de la pandemia por el COVID-19 y el cierre del recinto al público, el Museo Interactivo Papagayo ha implementado una serie de actividades para transmitirlos a través de las redes sociales y Televisión Tabasqueña (TVT), y de esta manera no perder el contacto con su público consentido, los niños. Desde hace algunos años, el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco participa activamente con demostraciones científicas y experimentos y a partir del confinamiento, se ha colaborado en las transmisiones de este centro.

¿Por qué es fundamental enseñarles a los niños a través del museo ciencia y tecnología?

Porque sólo así se genera la creatividad, la innovación, la imaginación y una mayor funcionalidad de los conocimientos del concepto. Si yo enseño cómo hacer un fluido o determinado experimento químico-físico, el niño lo puede realizar, tocar, manipular y hay un mayor aprendizaje porque no sólo es teórico sino también motriz. Por eso todos los museos interactivos somos grandes aliados del sector educativo puesto que nuestra forma de dar a conocer el conocimiento, la ciencia y la tecnología es a través de actividades lúdicas y el entretenimiento.

¿Cuáles son las ciencias o disciplinas en las que más se enfoca el Papagayo?

El museo ofrece un desarrollo integral para los niños, tenemos áreas de juegos, exhibiciones sobre el medio ambiente y otros espacios como "Cuida, piensa, vive e imagina". El "Barco Capitán" que está enfocado a temas de salud y el avión "Turbo Commander", que fue lo último que el gobierno nos otorgó y se exhibe en la explanada del museo.

También implementamos la ciencia y tecnología en talleres de Física y Química, además de un programa que hicimos que se llama "Papagayo a la carta", donde ofertamos a las escuelas y a los padres de familia una serie de temas, que ellos eligen y nosotros nos conectamos a través de una plataforma y compartimos el tema por medio de un taller.

Jesús Antonio Pascual

Foto 2 Mtra. Eloisa Ocampo González, Directora General del Museo Interactivo Papagayo





Foto 3 En la sala temporal: *Mente Mentirosa*

se aborda la percepción, la forma en que la vista tiene que ver con lo que tú ves; es muy interesante, porque te da una idea de que todo es según el cristal con el que se mira. También tenemos el “Aguas con el Agua”, que explica la cantidad de consumo de agua de los seres humanos, cómo nace el agua en las montañas. Estas exhibiciones no sólo son interactivas sino que dan información sumamente vital sobre el cuidado del agua y la necesidad de cuidarla. También está “La Cama de Clavos” y el “Juego con Burbujas”, que les gusta mucho a nuestros visitantes.

¿Quiénes participan en la creación de talleres, exposiciones y las actividades que ofrece el museo?

Tenemos un equipo interdisciplinario, donde todas las áreas participan activamente, el área de museografía es directamente el encargado de toda la parte de exposiciones. Algo importante, es que nosotros formamos parte de la Asociación Mexicana de Museos y Centros de Ciencia y Tecnología que integran aproximadamente 45 o 48 museos en todo el país, esto nos permite intercambiar información, darnos ideas, crear cosas en conjunto y reinventarnos permanentemente.

Ahora que todos los museos del país han estado cerrados nos dimos a la tarea de pensar cómo podíamos estar en el ánimo de la gente, que supiera que existimos y que siguieran aprendiendo a través de muchos de nuestros programas de manera virtual.

Papagayo, único en el sureste de México

¿Cómo se ha posicionado el Museo Interactivo Papagayo ante los demás museos del país?

Como ustedes saben el diseño de este museo fue generado con la asesoría del Museo Papalote del Niño de la Ciudad de México, y además somos un museo único en el Sureste, la mayor parte de los museos interactivos del país están en la zona centro y norte de la República. Y afortunadamente nosotros estamos muy bien posicionados a nivel asociación de museos y geográficamente.

¿Cuándo fue la última renovación del Museo Interactivo Papagayo, tanto de las exposiciones, juegos y talleres?

Con la nueva administración hicimos una renovación de muchas de nuestras exhibiciones, pues había algunas que ya no operaban porque se habían deteriorado. Rehabilitamos, pintamos e incluimos otras áreas como el Parque Vial con la colaboración de la Policía Estatal de Caminos, así como la exhibición de “Aguas con el agua” que nos las proporcionó el Museo Explora de León, Guanajuato, y el avión nuevo que llegó en el 2019.



Foto 4 Niños explorando la cabina del Avión Turbo Commander 690b mejor conocido como “El Chipilín”

También acabamos de echar andar una exhibición sobre la industria automotriz, hicimos "La Casa de la Tortuga" que forma parte del área del cuidado del medio ambiente y la División de Ciencias Biológicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco nos proporcionó un pejelagarto que lo tenemos en la exhibición "Míralo de Cerca". Y en la parte virtual creamos el "Asombrosamente Papagayo", "Verano Científico" y "Papagayo en Casa", donde presentamos actividades interesantes de ciencia y tecnología.

Del servicio presencial al virtual

Ante la crisis sanitaria por el COVID-19, se ha optado por medidas alternativas para continuar brindando servicio a la población, aunque ahora de manera virtual.

¿Han implementado algún tipo de taller o exposición sobre los virus, vacunas y/o el uso de cubre bocas?

Claro, adquirimos una exhibición que se llama "Virus y bacterias: ¿mortales o vitales?" son muñecos que representan a cada uno de ellos y son presentados en las transmisiones que damos los sábados en el Facebook Live del Papagayo, donde explicamos a los niños qué es el COVID-19, la importancia del lavado de manos, el uso del cubre bocas y las vacunas.

La Directora del Museo Interactivo Papagayo, comenta que son estrictos con los protocolos sanitarios, aunque el recinto se encuentra cerrado para el público se ha establecido un cerco de seguridad a la entrada, el personal usa cubre bocas, gel antibacterial, se hace una toma de temperatura y se respeta la sana distancia.

Las actividades continúan, aunque se han adaptado a esta "nueva normalidad". Ya no hay visitas presenciales de niños, pero ante este reto, se ha hecho uso de plataformas digitales y de redes sociales, como el Facebook. Esta dinámica les ha funcionado muy bien y entre las estrategias han optado por la transmisión del programa "Asombrosamente Papagayo", que desde el 27 de marzo fue lanzado al aire a través de Televisión Tabasqueña (TVT), todos los sábados a las 11 de la mañana, con el objetivo que los niños puedan realizar experimentos y conocer más sobre las exposiciones que ofrece este museo.

También se encuentran desarrollando una aplicación para niños en Google Play, con actividades lúdicas.

A través de la Asociación Mexicana de Museos y Centros de Ciencia y Tecnología han logrado hacer equipo con otros recintos.

¿Existe algún tipo de vinculación entre el Papagayo y otros museos del país?

Compartimos información y experiencias. Hicimos un diagnóstico de todos los museos, para darnos una visión de sus características, de las salas que tienen y con las que nosotros contamos, es como un inventario que hizo el Museo Papagayo y se compartió con otros museos. Ahora mismo, entre varios museos estamos tomando un seminario internacional de cómo obtener recursos internacionales para proyectos de ciencia y



Foto 5 La Cama de Clavos, una exhibición que gusta a chicos y grandes



Foto 6 En la Sala Juega los más pequeños pueden divertirse, un espacio seguro y colorido

tecnología. Y de esta manera buscamos implementar y conocer lo que otros museos hacen.

La tecnología llegó para quedarse

¿Cuál es la expectativa para el museo en los próximos años?

Estamos con un proyecto muy ambicioso, que cuando las autoridades sanitarias nos indiquen que podemos

abrir, nosotros seguiremos con las actividades en redes sociales porque creo que la tecnología es una parte que llegó para quedarse y más en estos momentos.

En la actual administración le dimos un empujón grande al museo, con una constante renovación. Yo espero continuar con esta tendencia, para seguir siendo una gran opción para niños, niñas y familias completas.

¿Algo que le quiera decir a los niños?

Los invito a ver los videos que hemos realizado para ustedes y que nos sigan en las transmisiones en vivo desde nuestro Facebook, los miércoles, viernes y sábados, a las 11 de la mañana. Sigán cuidándose para que pronto nos podamos volver a ver, hay que lavarnos las manos, porque nos encantaría volver a abrir nuestras puertas y volver a verlos a todos ustedes.

De esta forma termina la entrevista con la Mtra. Eloísa Ocampo González, que se encuentra a la espera que termine la emergencia sanitaria y volver a brindar servicio a los usuarios, en especial a los niños, una vez que se den las indicaciones de apertura para este tipo de centros. Mientras tanto toman sus previsiones.

Para el día del niño, celebrado el 30 de abril en México, se encuentran preparando un programa que llegará hasta los reyes del hogar, de manera virtual. Entre las actividades se encuentran talleres, laboratorios y la participación de instituciones como la Comisión Nacional del Agua, la UJAT, el CCYTET y el Yumká.



Foto 7 En la exhibición Pinturitas los pequeños dejan libre su creatividad contando siempre con el apoyo de nuestros guías educativos, los primos



Foto 8 Exposición Cacao y Chocolate. El secreto mejor contado, relata el uso y origen del cacao en México

VOL.3
EDICIÓN LIMITADA

TRABAJADOR SOCIAL

LA LIGA DE LA SALUD

MISIÓN

Brindar orientación, apoyo e información a los familiares de los pacientes.

SOLIDARIDAD

Conoce la evolución del paciente y apoya a sus familiares.

EMPATÍA

Intercede con el personal médico y los familiares por el bienestar del paciente.

SERVICIO

Atiende necesidades del paciente y resuelve dudas de los familiares.

FORMACIÓN PROFESIONAL

★ *Licenciatura en Trabajo Social*

Estudios complementarios:

★ *Especializaciones*

en Planificación, Gestión de Políticas Sociales, Intervención Social en Niñez y Adolescencia



¡PODERES!

COMUNICACIÓN EFECTIVA

Da voz a pacientes y sus familiares en trámites o dudas durante la estancia en el Hospital.

RESOLUTIVO

Colabora y orienta cuando se requieren medicamentos, donación de sangre o trámites de alta.

Agradecemos al personal de salud que se ha distinguido por su esmero en el cuidado de los pacientes y aportan día a día sus conocimientos científicos para restablecer la salud de la población y brindar una mejor calidad de vida.



Proyecto apoyado por CONACYT



EN COMBATE CONTRA EL COVID 19

La divulgación de ciencia es juego de niños



Por: Alfonso Daniel Sánchez Rivera*

De inicio se puede decir, que para las familias y los educadores, la etapa donde la niñez cuestiona de manera recurrente **el porqué de las cosas**, puede ser cansada o exhaustiva, por la recurrencia de las preguntas, e incluso se desea que en algún momento concluya esta interminable curiosidad.

Pero, desde la trinchera de la divulgación científica, este proceso de búsqueda de respuestas a los fenómenos cotidianos, es la energía que mueve a quien gusta de comunicar la ciencia, y que podemos nombrar de muchas formas; una de ellas **“la curiosidad”**.

*Alfonso Daniel Sánchez Rivera, es Licenciado en Biología. Es divulgador de la ciencia y se desempeña actualmente como Director de Museografía en el Museo Interactivo Papagayo. También ha colaborado como coordinador instructor de ciencia en Mad Science.

Es necesario decir que existe mucha más oferta que demanda, en relación al contenido científico que se ofrece a niñas y niños y esto se da en diversas formas y múltiples versiones: revistas, libros, aplicaciones, streaming, juegos. Pero...

¿Por qué el interés por la ciencia no está a la par de la oferta?

¿Por qué los niños prefieren ver otros contenidos?

Hay que reconocer que, todo individuo, de cualquier edad, tiene intereses muy diversos y que el grado de atención a un tema específico es muy variable. En el caso de niños y niñas es aún más marcado, un día son arqueólogos, y a la siguiente semana son astronautas, pasando por veterinarias, biólogos, bomberas, enfermeras, actores y un sin fin de posibilidades.

Aquí es donde el “juego de la divulgación de ciencia” y los espacios lúdicos bien dirigidos son fundamentales. Este juego debe tener ciertas características y reglas para que sea una “experiencia positiva” y así, quien participe del juego, quiera seguir jugando.

Enfocar el contenido de acuerdo a los intereses, utilizar el lenguaje adecuado a la edad, tener comunicación directa, validar la opinión de cada niña o niño. Es parte de las reglas del “juego” de la divulgación.

O si lo queremos ver de una forma más sencilla. La regla básica es ser empáticos.

Con ayuda de la empatía, se puede hacer de la divulgación de ciencia una experiencia positiva y sobre todo, divertida.

Este es el punto clave que puede determinar que una niña o niño elija el video de ciencia, u opte por dar clic a cualquier otra cosa.

El Juego en la divulgación de ciencia, debe tomarse con la misma seriedad e importancia, ya que, saber jugar y conocer el porqué de las cosas, es igual de necesario para lograr el desarrollo de una niñez sana e informada.



El impacto de las olimpiadas del conocimiento en las nuevas generaciones

Por: M.C. Ingrid Quilantán Ortega*

Uno de nuestros objetivos principales de ir a la escuela cuando somos niños es asistir para socializar con otros niños, y conforme se va viviendo la experiencia de crecer nos empiezan a encantar ciertas cosas de la escuela. En mi opinión, si bien es cierto que los gustos por ciertas cosas dependen de los gustos particulares que ya trae cada niño, también es real que otras cosas se adquieren por transmisión de parte de nuestros maestros y de nuestros padres. En cuanto tenemos un poquito más de madurez en ese aspecto y nos realizan preguntas como ¿Cuál es la materia que más te gusta en la escuela? somos capaces de poder contestar con ciertas bases bien fundamentadas.

Debido a la diversidad de gustos en cada una de las materias, desde hace ya muchos años, instituciones reconocidas de nuestro país aprovechan las capacidades de cada estudiante para estimular el desarrollo de niños y jóvenes en la ciencia y en el deporte. Las olimpiadas deportivas son bien conocidas, pero también hay ¡Olimpiadas de las ciencias! Hay de química, biología, matemáticas, física, entre otras. En las olimpiadas de la ciencia, por ejemplo, se realizó este ajuste llamado "Olimpiadas del conocimiento para nivel básico.

Las nuevas generaciones de niños y jóvenes que han participado en algún momento en las olimpiadas del conocimiento han adquirido y desarrollado habilidades que les da mayores oportunidades primero, en el ámbito de su formación educativa y posteriormente en el ámbito laboral; muchos de estos chicos cuentan su experiencia después de participar y cómo el "ver más allá" los invita a seguir preparándose, expresan sus deseos de estudiar una carrera científica afín al área de la ciencia en la que han participado. Es para mí un placer ver, por ejemplo, a estudiantes que actualmente están cursando una Licenciatura en matemáticas, y que hace algunos años eran apenas estudiantes de nivel medio superior participando en las olimpiadas.

Es notable que el avance de la ciencia y de la tecnología crece cada día más en nuestro país, por lo que, en mi opinión, seguir fomentado a las nuevas generaciones de niños y jóvenes en las distintas áreas de la ciencia por medio de las olimpiadas y de otras actividades científicas es de gran importancia; desarrollar el pensamiento crítico y el querer investigar el porqué de las cosas nos garantiza el progreso de las investigaciones y teorías científicas para dar soluciones a los problemas que afectan a la sociedad en la que vivimos.

Quiero concluir diciendo que, desde mi punto de vista, las olimpiadas de las ciencias trascienden entre los chicos de una forma positiva y arraigada, grata experiencia. Si hay algún estudiante que tenga ese gusto por la ciencia o que lo adquiere a lo largo del camino, hay que identificarlo, instruirlo, reforzarlo, fomentarle ese gusto, ese amor a la ciencia, no lo dejemos ir, será un buen científico, alguien que aporte a nuestro país, alguien que aporte a nuestro futuro. .

* M.C. Ingrid Quilantán Ortega
Profesora Investigadora de la División Académica de Ciencias Básicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en la Licenciatura en Matemáticas. Miembro del Padrón Estatal de Investigadores desde 2014. Integrante del grupo de divulgación "Juchimates".



Melissa

la niña que quiere ser bióloga

Por Rosalinda Sánchez Gómez



Curiosa y extrovertida, Melissa Victoria Torres Méndez, es una adolescente de 12 años que cursa el primer grado de secundaria y que cuenta con una larga trayectoria en actividades de ciencia, como investigadora, asesora, escritora, conductora y divulgadora, una muestra clara de los Nuevos Talentos en Tabasco.

Cautivada por Ciencia en Movimiento

En amena charla, comenta que desde los 4 años se interesó por los temas de ciencia, pero conocer el programa Ciencia en Movimiento del CCYTET, le mostró una forma divertida de aprender ciencia.

Proyectos de Ciencias

En 2014 participó en Mi verano con la ciencia, fue ganadora del área Petit en ExpoCiencias Tabasco y obtuvo mención honorífica en ExpoCiencias Nacional 2014, en Nayarit.

En 2016 realizó el proyecto "Cosmético Biodegradable Uz", y actualmente investiga sobre cómo afecta la música a los seres vivos.

Investigación cotidiana

Para Melissa investigar es una actividad cotidiana, que aunado a su



Foto 1 Participantes de ExpoCiencias 2014 en Nayarit

gusto por relacionarse con los demás y su interés por la biología, le han permitido participar en múltiples actividades, como asesora en un evento del Manatí, realizado en Morelia, Michoacán; recientemente condujo el Café Científico del CCYTET con motivo del Día Internacional de las Niñas en la Ciencia y fue conductora del programa "35 Niños en TV UJAT".

Premios y medallas

Ha recibido premios, medallas, reconocimientos, juguetes y libros, pero sueña con tener la oportunidad de trabajar en un laboratorio real y recibir una beca que le permita estudiar Biología y un posgrado para ser científica.

Pequeña gran divulgadora

"Mi mamá es la persona a la que más le divulgo, me gusta compartir lo que aprendo", expresa Melissa, que con motivo del Día del Niño, invita a todos los niños a darse la oportunidad de aprender cosas de ciencia de forma divertida, porque "la ciencia está en todos lados, en cada cosa que hacemos y en todo lo que nos rodea".

Foto 2 Melissa en la sección de ciencia del programa "35 Niños" en TV UJAT



Foto 1 Erick Julián Tamayo Pérez en la Competencia Internacional de Matemáticas 2020

En el marco del Día Mundial de las Matemáticas, celebrado el 14 de marzo, la ONU sugiere formar cada día a los jóvenes en el maravilloso mundo de esta ciencia, para ayudarlos a enfrentar los desafíos y retos del mañana, muestra de ello es Erick Julián Tamayo Pérez, orgullosamente Nuevo Talento de Tabasco, quien a sus 13 años, ha participado en diferentes categorías de la Olimpiada de Matemáticas.

Competencias

Erick ha participado en la Olimpiada Mexicana de Matemáticas de Educación Básica (OMMEB) 2018, 2019 (en la que ganó medalla de plata a nivel nacional), 2020 y actualmente recibe entrenamiento para participar en la versión virtual de la OMMEB 2021.

La oportunidad de participar en la Olimpiada de Matemáticas 2018 llegó por invitación de sus profesores, y desde entonces continúa participando con la convicción de que un día podrá representar a México en competencias internacionales.

Viajes y nuevas amistades

Recuerda que la primera vez que salió del estado fue para participar a nivel nacional, en Oaxtepec, Mo-

relos, "fue muy emocionante porque conocí a nuevas personas, nuevos lugares".

Practicar para entender mejor

Asegura que "las matemáticas ayudan a comprender mejor las cosas que pasan a nuestro alrededor; no son tan complicadas como parecen, y para ser mejores debemos seguir practicando y esforzándonos".

A lo largo de estos años de competencias, Erick menciona que le han brindado seguridad en lo que hace y considera que su aportación ha sido contagiar su afición por esta ciencia a quienes le rodean, ya que algunos amigos se han animado a participar en las olimpiadas.

De robots y mecatrónica

A Erick le gustaría estudiar una profesión enfocada a las matemáticas o la mecatrónica, ya que la robótica es otra de sus ciencias favoritas. Además de sus medallas y reconocimientos, le gustaría recibir alguna beca para sus estudios o cursos de robótica.

Por Rosalinda Sánchez Gómez

Erick

la victoria de la Olimpiada Mexicana de Matemáticas



En 2019 ganó medalla de plata



Foto 2 Equipo de participantes en la OMMEB 2019

NOMBRE: _____

CARGO: _____

INSTITUCIÓN: _____

Deseo recibir la revista *Diálogos del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco* en esta dirección:

DOMICILIO: _____

COLONIA: _____ **C.P.:** _____

CIUDAD: _____

TEL. OFICINA: _____ **TEL. PART.:** _____

CORREO ELECTRÓNICO: _____

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS: _____

Estimado lector:

Le recordamos que estamos actualizando nuestro registro de suscripciones. Si desea renovar o iniciar la suya (gratuitamente), sólo tiene que entregar este formato, debidamente llenado (a máquina o con letra de molde), en la sede del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco
Dr. Lamberto Castellanos Rivera
313, Col. Centro, 86000
Villahermosa, Tabasco / México

También puede enviarlo por correo o hacer llegar la información solicitada a la dirección electrónica:
divulgacioncycet@gmail.com

¡Muchas gracias, y no olvide avisarnos si cambia de domicilio!

Suscripción a la Revista *Diálogos del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco*

NOMBRE: _____

CARGO: _____

INSTITUCIÓN: _____

Deseo recibir la revista *Diálogos del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco* en esta dirección:

DOMICILIO: _____

COLONIA: _____ **C.P.:** _____

CIUDAD: _____

TEL. OFICINA: _____ **TEL. PART.:** _____

CORREO ELECTRÓNICO: _____

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS: _____

Estimado lector:

Le recordamos que estamos actualizando nuestro registro de suscripciones. Si desea renovar o iniciar la suya (gratuitamente), sólo tiene que entregar este formato, debidamente llenado (a máquina o con letra de molde), en la sede del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco
Dr. Lamberto Castellanos Rivera
313, Col. Centro, 86000
Villahermosa, Tabasco / México

También puede enviarlo por correo o hacer llegar la información solicitada a la dirección electrónica:
divulgacioncycet@gmail.com

¡Muchas gracias, y no olvide avisarnos si cambia de domicilio!

Normas Editoriales

Los escritos sometidos a consideración del Comité Editorial de "Diálogos", deberán remitirse en formato digital, procesador de palabras WORD (Office 2007 o versión actual), y deberán estar redactados en español, con letra Arial a 12 puntos y doble espacio, utilizando mayúsculas y minúsculas, hoja tamaño carta, con márgenes superior, inferior e izquierdo de 2.5 centímetros, y derecho de 4 centímetros.

Los trabajos deberán incluir una portada, en la que se señale con claridad el título de la colaboración (preferiblemente no más de 15 palabras); el nombre completo del autor, incluyendo su grado académico; la institución en la cual labora y el cargo que ocupa; sus direcciones postal y electrónica; números de teléfono y fax; y un resumen de no más de 200 palabras.

Los textos sometidos a consideración del Comité Editorial de "Diálogos" deberán tener una extensión mínima de 5 cuartillas y máximo 8 (sólo el artículo), y todas las páginas deberán estar numeradas, en la parte inferior derecha.

En caso necesario, podrá utilizarse un número reducido de figuras para ilustrar el texto. Deberán enviarse dibujos o fotografías de buena calidad en formato JPEG, preferiblemente en color, aunque se imprimen en blanco y negro. Todas las ilustraciones y sus textos deberán ser capaces de soportar reducciones a 50-66 por ciento, sin perder claridad.

El autor deberá incluir, al final del texto, la descripción de cada dibujo o fotografía que envíe, y el Comité Editorial de "Diálogos" se reserva el derecho de determinar si se publican con pie o no.

Las tablas habrán de escribirse a doble espacio, sin líneas verticales y contener numeración consecutiva dentro del encabezado. No deberán duplicar información contenida en el texto o las ilustraciones. Si la información contenida en las tablas ha sido publicada anteriormente, deberá citarse la fuente o referencia.

Las citas se señalarán mediante superíndices numerados consecutivamente, y se describirán al final del texto, en el mismo orden.

Cuando se trate de referencias a libros, deberán ajustarse a los siguientes ejemplos:

- Si la cita corresponde a una parte específica del libro.

Fierro Gossman, Julieta. 1999. *Las Estrellas*. Tercer Milenio. México. Pp. 42-43.

- Cuando se trata de una referencia hecha sobre el contenido de todo el libro.

López R., M. 1995. *Normas Técnicas y de Estilo para el Trabajo Académico*. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 148 p.

Las referencias a artículos en revistas periódicas deberán incluir el nombre del autor, o de los autores, si se trata de más de uno, de acuerdo con el siguiente modelo. El título de la revista se escribirá completo en la primera cita y abreviado en las subsecuentes en que aparezca.

Torres Martínez Emanuel S., "Matemáticas y letras", *¿Cómo ves?*, Revista de divulgación de la Universidad Nacional Autónoma de México. 2001. 27, p. 31.

Rodríguez B. Myrna Olivia. "Los ácaros: compañeros anónimos", *¿Cómo ves?* 2001. 27, p. 18.

En todos los casos, y en la medida de lo posible, se tratará de mencionar los nombres completos de los autores.

Para los artículos con referencia en la web, además de los datos mencionados (Autor, Año, Nombre del Artículo, Nombre de la Publicación), debe anexarse la página electrónica fuente.

